

**VI Conferencia Internacional
Científico Pedagógica de Educación Física y Deportes.
Pinar del Río '07.**

Título: Evaluación de la reacción cardiovascular ante una carga estándar como testimonio de la recuperación, en practicantes de fútbol de la escuela comunitaria deportiva “28 de Enero” del municipio Consolación del Sur.

**Autores: Lic. Ángel Ross García.
Renier de Armas Estévez.**

Institución: Sede Universitaria Municipal de la F.C.F. en Consolación del Sur.

RESUMEN

La planificación correcta del trabajo y el descanso constituye un principio de vital importancia en el entrenamiento deportivo. Sin embargo, con mucha frecuencia este aspecto se realiza un tanto subjetivamente porque está basado en la experiencia del entrenador; de lo que se deduce cierta falta de objetividad derivada, muchas veces, de deficiencias que aún subsisten para comprender cabalmente las categorías descanso y recuperación. Esta situación sirvió de motivo al presente estudio, en el que se analizó el estado cardiovascular, por la prueba de Ruffier, en escolares practicantes de fútbol; también se analizaron, desde el punto de vista teórico, las categorías descanso-recuperación y se aplicó una encuesta a los entrenadores sobre este tema.

Los resultados indican una falta de correspondencia entre la carga estándar (índice de Ruffier) y las posibilidades funcionales de los examinados; por tanto, una reacción media desfavorable del sistema cardiovascular, que hace inferir una mala adaptación a las cargas aplicadas. Este resultado general, no obstante, coincide con los conocimientos científicos que sobre el tema aparecen en la literatura especializada.

La encuesta aplicada a los entrenadores arroja que existen dificultades con la comprensión cabal de las categorías descanso-recuperación, de lo que se deduce la necesidad de que estos técnicos sean actualizados al respecto.

En la revisión teórica efectuada, se encontró un trabajo que, por su valor práctico y actualidad, puede ser usado como referencia para la realización de actividades de superación.

Durante la ejecución de ejercicios físicos sistemáticos se producen respuestas orgánicas que involucran a todo el organismo y que conducen a la adaptación funcional, lo que se pone de manifiesto en la reacción neurovegetativa ante una carga determinada. Este funcionamiento integral del cuerpo humano puede valorarse por la reacción cardiovascular ante una carga estándar, o ante cargas de diferente intensidad y carácter, permitiendo diagnosticar el tiempo de recuperación ante la misma.

Si la carga aplicada esta en correspondencia con las posibilidades de sus ejecutores, el tiempo de recuperación de la frecuencia cardiaca no debe dilatarse, volviendo a la normalidad dentro de los límites de tiempo más o menos establecidos. Por esto, la aplicación correcta de los intervalos de trabajo y descanso constituye un principio de vital importancia en el proceso de entrenamiento deportivo.

Con frecuencia este aspecto del entrenamiento se hace subjetivamente, porque lleva implícito la consideración empírica del entrenador, de lo que se deduce cierta falta de objetividad para planificar adecuadamente los intervalos de trabajo y descanso; lo que se deriva de las deficiencias que aún subsisten en la comprensión cabal de las categorías descanso y recuperación. Este problema sirvió de motivo al presente estudio, por su importancia metodológica en el proceso de planificación y control de las cargas físicas de entrenamiento.

En la práctica del control biológico del entrenamiento deportivo y la educación física, se utiliza ampliamente la carga física estándar o prueba de Ruffier para valorar el estado funcional cardiovascular; en la que se miden las variaciones de la frecuencia cardiaca (FC) y la presión arterial (PA), así como el tiempo de recuperación de tales parámetros fisiológicos.

En los niños de edad escolar, después de la prueba estándar (20 cuclillas en 30 segundos) se observa un aumento de la frecuencia cardiaca del 30-50 % y un incremento de la presión arterial máxima de 10-20 mm de Hg, así como reducción de la presión arterial mínima de 4-10 mm de Hg. Generalmente después de 1-3 minutos de ejecución de esta carga se recuperan éstos parámetros: un periodo más prolongado refleja una falta de correspondencia entre dicha carga y las

posibilidades funcionales de los examinados, valorándose como una reacción cardiovascular desfavorable.

En los niños y adolescentes, comparados con los jóvenes y adultos, se observa una reacción menos efectiva del sistema cardiovascular después de las 20 cuclillas, y ocurren cambios relativamente mayores de la frecuencia cardíaca. En estas edades, especialmente en la adolescencia, son frecuentes las reacciones atípicas del sistema cardiovascular (fase negativa del pulso, elevación escalonada de la presión arterial máxima, reacción hipertónica, hipotónica o distónica, arritmias, etc.)

En las investigaciones científicas son poco frecuentes los trabajos de este tipo en niños y adolescentes; generalmente el mayor cúmulo de investigaciones se concentran en el eslabón del alto rendimiento, con jóvenes de más de 16 años y adultos. Debido a ello, no se encontraron trabajos similares, y en el municipio al que se hace referencia no se reportan trabajos parecidos.

A partir de las ideas antes expuestas consideramos necesario evaluar el estado funcional cardiovascular ante una carga estándar, como testimonio del tiempo de recuperación ante la misma, a la vez que analizamos, desde el punto de vista teórico, las categorías del entrenamiento deportivo “descanso-recuperación”, esclareciendo los fundamentos teóricos más actuales al respecto.

Para alcanzar un resultado más completo de nuestra investigación abordamos la misma sobre la base de las siguientes preguntas:

¿Cómo se comporta el estado funcional cardiovascular ante una carga estándar, como testimonio del tiempo de recuperación ante la misma?

¿Cuáles son los fundamentos teóricos más actuales sobre las categorías descanso y recuperación, que permiten una comprensión más cabal sobre este aspecto en el entrenamiento deportivo?

Se tomó una muestra de 21 alumnos practicantes de fútbol de la escuela comunitaria “28 de Enero” del municipio Consolación del Sur (8 de la categoría 9-10 años, primaria; y 13 de la categoría 13-14 años, secundaria); los cuales constituyen el 100 % de los equipos de fútbol, en ese momento, de la escuela

mencionada. A estos se les midió el estado funcional del sistema cardiovascular ante una carga estándar, mediante la prueba de Ruffier consistente en:

-Tomar el pulso arterial en reposo no basal.

-Ejecutar la carga estándar de hacer 20 cuclillas profundas en 30 segundos y tomar las pulsaciones inmediatamente después.

-Se vuelve a tomar la frecuencia cardiaca en los primeros 10 segundos del primero minuto y del segundo minuto recuperativos, datos que posteriormente se multiplican por 6 para llevarlo al minuto.

-Registrados los datos se aplica la fórmula siguiente:

$$\text{ÍNDICE DE RUFFIER} = \frac{\text{Pr} + \text{P1} + \text{P2} - 200}{10}$$

Donde: Pr es el pulso en reposo. P1 es el pulso en el minuto 1. P2 es el pulso en el minuto 2.

La prueba se evalúa como:

0 = excelente, 1-5 = muy buena, 6-10 = buena, 11-15 = regular, +16 = mala,

Por otra parte, se escogió una muestra de 18 entrenadores de base del municipio, los cuales están vinculados a la escuela comunitaria mencionada y que prestan sus servicios técnicos en todos los deportes que se practican en este centro. Los mismos tienen una experiencia laboral de 1-10 años; el 57 % son licenciados y el resto realiza sus estudios universitarios en la sede universitaria de Cultura Física del territorio.

A estos entrenadores se les aplicó una encuesta que recoge sus opiniones sobre las categorías de descanso y recuperación en el entrenamiento deportivo (ver Anexo 1).

Se utilizó la media aritmética como técnica estadística fundamental para el procesamiento de los datos y el análisis de la información.

Los resultados de la prueba de Ruffier aparecen en la tabla siguiente:

REACCION CARDIOVASCULAR ANTE UNA CARGA ESTANDAR (Ruffier)

No	Pr	Pc	P1	P2	I.R.	EVAL.	EDAD	SIMBOLOGIA
1	84	150	132	126	14,2	R	10	
2	84	144	120	114	11,8	R	9	Pr es pulso
3	78	150	126	96	10	R	9	en reposo.
4	90	160	144	114	14,8	R	10	
5	90	148	126	108	12,4	R	9	Pc es pulso
6	78	144	126	102	10,6	R	9	con la carga.
7	78	144	120	84	8,2	B	9	
8	84	166	150	114	14,8	R	10	P1 es pulso
x	83	150	130	107	12,1	R	9,3	recuperativo
1	114	150	120	114	14,8	R	13	del minuto 1.
2	108	162	120	114	14,2	R	13	
3	108	168	120	114	14,2	R	13	P2 es pulso
4	114	168	120	116	15	R	13	recuperativo
5	108	144	114	108	13	R	14	del minuto 2.
6	108	162	114	108	13	R	13	
7	108	170	114	108	13	R	14	I.R. es índice
8	108	144	114	110	13,2	R	13	de Ruffier.
9	108	138	112	110	13,2	R	13	
10	114	150	132	120	16,6	M	14	x es la media
11	126	150	138	132	19,6	M	14	por categorías
12	108	162	138	127	17,3	M	14	y xt la media
13	108	168	132	120	16	M	14	general.
x	111	156	122	115	14,8	R	13,4	
xt	100	154	125	112	13,8	R	-----	

Como se aprecia, la evaluación media para todos los examinados es REGULAR, pues el índice de Ruffier es de 13,8; lo que refleja una falta de correspondencia entre la carga estándar y las posibilidades funcionales de los investigados. Por tanto, existe una reacción desfavorable del sistema cardiovascular; apreciación ésta que, por grupos de edades (categorías) tiene la misma conclusión. Sin embargo, el valor medio de este índice es ligeramente superior en los 13-14 años, lo que coincide con lo planteado en la literatura especializada: "Las variaciones atípicas de la reacción del sistema cardiovascular a las 20 cuclillas, se presentan con mayor frecuencia..., particularmente, en los adolescentes" (Karpman)

Los examinados tienen un incremento medio de la frecuencia cardiaca del 35 por ciento con la carga aplicada, lo que también se corresponde con las investigaciones del profesor Karpman: "En los niños de edad escolar después de

la 20 cuclillas se observa un crecimiento de la FCC de 30'50 %,..." En este sentido se detectó que los alumnos primarios trabajaron a una mayor intensidad que los adolescentes (44 y 30 % respectivamente), lo que pudiera parecer causado por las diferencias del pulso no basal entre los grupos de edades (83 y 111 pulsaciones respectivamente); no obstante, ello no significa que los resultados de la prueba queden "enmascarados", pues como indica la metodología de la misma, la toma del pulso es en reposo relativo y no basal. Por tanto se debe interpretar el resultado como una real insuficiencia del sistema cardiovascular para ejecutar esa carga física, lo que hace inferir una deficiente adaptación a la misma.

El comportamiento de la frecuencia cardiaca durante y después de la carga muestra un aumento progresivo hasta las 154 pulsaciones promedias, durante los 30 segundos en que se realizan las 20 cuclillas; luego, en el primer minuto recuperativo, desciende vertiginosamente hasta las 125 pulsaciones, siendo este descenso menos expresado en el segundo minuto recuperativo (solo 13 pulsaciones promedias). Esto concuerda con numerosos estudios en los que se ha evidenciado una recuperación más rápida para el primer minuto y más lenta después (fenómeno de heterocronismo); regularidad fisiológica en la que se basa la recomendación metodológica de tomar el pulso en los primeros 10 segundos y no durante todo el minuto.

Obsérvese además, las diferencias en la curva de la frecuencia cardiaca entre los escolares de primaria y de secundaria: una ligera FC superior para los de secundaria durante la carga, recuperación más vertiginosa para el primer minuto y más lenta para el segundo. Nótese también, como ninguno de los dos grupos de edades se recupera totalmente al final de los dos minutos recuperativos, lo que constituye una evidencia más de las deficiencias adaptativas mencionadas; pero en los de mayor edad los valores recuperativos medios son más cercanos a los del reposo y en cuatro de los examinados de este grupo se da la "total" recuperación; lo que indica un mejor estado de entrenamiento como consecuencia lógica de un mayor tiempo en la práctica sistemática del ejercicio físico.

Los resultados de la encuesta, que aparecen en el Anexo 2, indican que la mayoría de los encuestados (92 %) consideran que "no es lo mismo descanso que

recuperación” (pregunta 1). Sin embargo, las argumentaciones que se dan sobre el nivel de conocimientos acerca de estas categorías (pregunta 4) muestran errores de apreciación, que evidencian una comprensión no cabal del fenómeno: el 77 % considera que solo la recuperación ocurre después de la actividad física, sin enlazar también al descanso después de la misma; en el inciso 2 solo un 54 % opina que la recuperación es el proceso que permite recuperar los recursos energéticos gastados y las funciones alteradas, y un 46 % opina que esto es el descanso; en el inciso 3 (Restablece la homeostasis) solo un 46 / considera que se trata de la recuperación, un 31 % considera que es el descanso y un 23 % no respondió tal inciso; para el inciso 4 las respuestas son más acertadas, pero aún así hubo un 23 % que considera que “ser activo y pasivo” es la recuperación, y otro 23 % que no respondió; en el inciso 5, que se trata lógicamente de la recuperación, hubo un 46 % que, no obstante, planteó que se trataba del descanso o que no respondieron. Es evidente, por lo expresado, cierta falta de dominio cognoscitivo sobre el tema y, por tanto, la necesidad de que los técnicos deportivos sean actualizados al respecto.

En cuanto a la pregunta 2 (Dificultades para planificar correctamente los intervalos de trabajo y descanso), solo un 15 % plantea que “sí”, y otro 15 % plantea que “a veces”; o sea, que la mayoría dice no presentar dificultades en este sentido. Sin embargo, al preguntar sobre las “causas que provocan las dificultades para planificar la relación trabajo-descanso” (pregunta 3), todos los técnicos exponen una o más causas, apareciendo así una elemental contradicción: “no tengo dificultades, pero existen las mismas”; luego entonces, si existen, y en tal sentido aparecieron como las principales:

- “esta planificación se hace de acuerdo con la experiencia del entrenador” (85 % de los encuestados).
- “por la falta de orientación de los directivos técnicos” (31 %).
- “porque no existen suficientes conocimientos sobre el tema en la bibliografía especializada” (23 %).

En la pregunta 5, el 100 % de los encuestados considera que los técnicos deportivos del territorio necesitan actividades de superación para actualizar sus conocimientos sobre las categorías descanso y recuperación.

Se infiere, por los resultados de esta encuesta, que existen dificultades en el objeto de estudio.

Al analizar desde el punto de vista teórico las categorías “descanso y recuperación”, y contrastar este aspecto con los resultados de la encuesta y de la prueba de Ruffier; se hace evidente la necesidad de esclarecer los fundamentos científicos más actuales sobre el tema, como base teórica para su aplicación práctica en el proceso de entrenamiento deportivo. En tal sentido y luego de una revisión bibliográfica de lo más actual, se encontró un trabajo que por su actualidad y valor práctico, merece ser tomado como referencia; por tanto, sus postulados fundamentales se exponen a continuación:

LA RECUPERACION, EL DESCANSO Y LA PAUSA: ELEMENTOS IMPRESCINDIBLES DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO.

Por: M.Sc. Mercedes Miló Dubé y Lic. Alberto Gutiérrez Gutiérrez.

Facultad de Cultura Física “ Nancy Uranga Romagoza ”.

Pinar del Río, Cuba, 2005.

RECUPERACION: Es el proceso que transcurre después de la interrupción de la actividad física que ha provocado el cansancio, y que tiene la finalidad de restablecer la homeostasis alterada y la capacidad de trabajo.

DESCANSO: Es la ausencia de la actividad física, la falta de aplicación de estímulos de entrenamiento... Favorece la supercompensación y evita el sobreentrenamiento.

INTENSIDAD	CONDICION FISICA	VOLUMEN	FRECUENCIA	RECUERACION
30-50 %	Resist. fuerza	25 repet.	4-6 series	45-90´´
40-60 %	Fuerza rápida	Repet. límites	8 series	90´´
40-65 %	Fuerza explosiva	10-15 repet.	Máxima velocidad	3´
50-60 % y 65-80 %	Fuerza rápida	20 Repetic.	8 series	90´´
65-80 %	Fuerza-Velocidad	Repetic. límites	6 series	3´
70-85 %	Fuerza máxima (hipertrofia)	6-10 Repetic.	6 series	3´
80-90 %	Fuerza máxima (coordinación Intra e intermuscular)	3 Repetic.	Poca hipertrofia	4´
90-95 %	Fuerza máxima	1-3 Repetic.	4 series	5´

En esfuerzos de intensidad máxima:

DURACION	FRECUENCIA CARDIACA	RECUPERACION
6-8´´	Más de 180	De 1-2´ baja a 120
10-15´´	Más de 180	De 1-2´ baja a 120

En esfuerzos de intensidad submáxima:

DURACION	FRECUENCIA CARDIACA	RECUPERACION
1-3´	140-150	De 4-5´ baja a 90
3-5´	140-150	De 4-5´ baja a 90

ASPECTOS	SISTEMA ALACTACIDO	SISTEMA LACTACIDO	SISTEMA AEROBIO
Capacidades que desarrollan	Fuerza máxima. Rapidez. Rapidez de traslación.	Resistencia a la fuerza. Resistencia a la velocidad.	Resistencia de corta, mediana y larga duración.
Tiempo de Duración.	0-10´´	Más de 10-60´´	Más de 2´
Intensidad.	Máxima (100 %)	75-100 %	50-75 %
Repeticiones.	3-8	3-16	1-7
Recuperación.	1-3´ entre repet. y de 3-5 entre series o tandas.	1-10´ entre repet.. y de 3-20 entre series.	1-4 entre repet. y de 5-8 entre series o tandas.

Sobre la base de los elementos anteriores consideramos que son posibles las siguientes conclusiones:

- La reacción cardiovascular, determinada por la prueba de Ruffier, refleja cierta falta de correspondencia entre la carga estándar y las posibilidades funcionales de los examinados; de lo que se infiere una insuficiente capacidad de adaptación a las cargas.
- Existen dificultades en los entrenadores encuestados, con la comprensión cabal de las categorías descanso y recuperación; por lo que se deduce la necesidad de que los técnicos deportivos del territorio sean actualizados al respecto.

De acuerdo con lo anterior, se recomienda:

- Realizar otras pruebas complementarias del deporte, con intensidades de carga diferentes, para llegar a conclusiones más acabadas sobre la insuficiencia de adaptación detectada, en los escolares evaluados de regular.
- Proponer a la dirección municipal del INDER, la ejecución de actividades de superación tendentes a actualizar los conocimientos sobre el descanso y la recuperación, en los entrenadores deportivos del territorio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Harre, Dietrich. *Teoría del Entrenamiento Deportivo*. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana. 1988.
2. Karpman, U. L. *Medicina deportiva*. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana. 1989.
3. Mazorra Zamora, Raúl. *Actividad física y salud*. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana. 1988.
4. Miló Dubé, Mercedes y Alberto Gutiérrez Gutiérrez. *La recuperación, el descanso y la pausa: elementos imprescindibles del entrenamiento deportivo*. Facultad de Cultura Física de Pinar del Río. 2005.
5. Zinkin, N. V. *Fisiología humana*. Editorial Científico-Técnica. Ciudad de La Habana. 1975.

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA SOBRE LAS CATEGORÍAS DEL ENTRENAMIENTO DEPORTIVO “DESCANSO-RECUPERACION”.

Estimado compañero(a), pedimos su colaboración en esta encuesta con la seguridad de que sus opiniones serán de gran valor y contribuirán al mejoramiento de nuestro trabajo. Gracias.

1-¿Cree usted qué es lo mismo descanso que recuperación?

Si ___ No ___ No sé ___

2-¿Tiene dificultades para planificar correctamente los intervalos de trabajo y descanso, en el entrenamiento con sus atletas?

Si ___ No ___ A veces ___

3-Marque a continuación, las causas que a su juicio provocan dificultades para planificar correctamente la relación trabajo-descanso.

___ Falta de conocimientos del entrenador.

___ Falta de conocimientos sobre el tema en la bibliografía especializada.

___ Falta de orientación de los directivos técnicos.

___ Porque este aspecto es un poco subjetivo y no siempre se puede precisar.

___ Porque se hace de acuerdo con la experiencia del entrenador.

___ Otras causas que considere: _____

4-Enlaza la columna A con la B según considere:

1-Recuperación.

___ Ocurre después de la actividad física.

2-Descanso.

___ Proceso que permite recuperar lo gastado y equilibrar las funciones alteradas.

___ Restablece la homeostasis.

___ Puede ser activo y pasivo.

___ Lleva implícito, necesariamente, el descanso.

___ No lleva implícito, necesariamente, la recuperación.

5-¿Considera qué los técnicos deportivos del municipio necesitan actividades de superación, que favorezcan una mejor actualización de los conocimientos sobre las categorías descanso y recuperación?

Si ___ No ___